



Formulasi Sereal Berbasis Tepung Ubi Ungu, Tepung Tempe, Dan Telur Puyuh Sebagai Makanan Tambahan Alternatif Untuk Balita Gizi Kurang

Formulation Of Cereal Based On Purple Flour, Tempe Flour, And Quick Eggs As Alternative Additional Foods For Nutritional Toddlers

Awalia Khoerunnisa^{1*}, Tria Astika Endah Permatasari¹

¹ Prodi Gizi, Fakultas Kedokteran dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Jakarta

Corresponding author: Awalia Khoerunnisa
Email : awaliak12@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Angka balita gizi kurang di Indonesia mencapai 16,29%, masuk dalam kategori masalah kesehatan masyarakat tingkat berat. Upaya pemerintah menanggulangi masalah gizi kurang balita dengan Pemberian Makanan Tambahan (PMT) melalui diversifikasi pangan lokal. Salah satu bentuk makanan alternatif yang dapat dibuat yaitu dalam bentuk sereal berbahan baku pangan lokal tepung ubi ungu, tepung tempe, dan telur puyuh.

Tujuan: Mengetahui formula, mutu dan hedonik, serta kandungan gizi sereal berbasis tepung ubi ungu, tepung tempe, dan telur puyuh sebagai makanan tambahan alternatif balita gizi kurang.

Metode. Penelitian menggunakan desain eksperimental. Terdiri dari tiga jenis perlakuan, dengan perbandingan tepung ubi ungu, tepung tempe yaitu 50% : 50% (F1), 60% : 40% (F2), dan 80% : 20% (F3). Formula sereal terbaik diperoleh melalui uji hedonik dengan panelis semi terlatih, uji kandungan gizi menggunakan analisis proksimat.

Hasil: Uji hedonik parameter warna menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$), parameter aroma, tekstur, dan rasa menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata. Formula sereal terpilih adalah F3 dengan energi 494 kkal, protein 7,06 gram, lemak 23,78 gram, karbohidrat 62,96 gram, kadar air 4,25%, dan kadar abu 1,96 gram. Berdasarkan Permenkes RI No.51 tahun 2016 dan SNI 01-7111.2-2005 tentang standar produk suplementasi gizi kandungan protein dan lemak sereal belum memenuhi syarat sedangkan kandungan gizi lainnya sudah memenuhi syarat.

Kesimpulan: Formulasi sereal terpilih adalah F3 dengan perbandingan tepung ubi ungu 80% dan tepung tempe 20%. Diperlukan perbaikan terhadap formula sereal sehingga memenuhi syarat mutu makanan pendamping balita.

ABSTRAK

Background: The government's effort to overcome toddlers with malnutrition is by providing additional food through local food diversification. One form of alternative food that can be made is in the form of cereals made from local food, purple sweet potato flour, tempeh flour, and quail eggs;

Objectives: Knowing the formula, quality and hedonicity, and the nutritional content of cereals based on purple sweet potato flour, tempeh flour, and quail eggs as alternative food additives for undernourished toddlers;

Method: The study used an experimental design. Consisting of three types of treatment, with a ratio of purple yam flour and tempeh flour, namely 50%: 50% (F1), 60%: 40% (F2), and 80%: 20% (F3). The best cereal formula was obtained through a hedonic test with semi-trained panelists, nutritional content test using proximate analysis;

Results: The cereal formula chosen was F3 with 494 kcal of energy, 7.06 grams of protein, 23.78 grams of fat, 62.96 grams of carbohydrates, 4.25% water content, and 1.96 grams of ash content. 51 of 2016 and SNI 01-7111.2-2005 regarding nutritional supplementation product standards, the protein and fat content of cereals has not met the requirements while the energy, carbohydrate, water, and ash content have met the requirements;

Conclusion: The cereal formulation chosen was F3 with a ratio of 80% purple sweet potato flour and 20% tempeh flour. It is necessary to improve the cereal formula so that it meets the quality requirements for complementary foods for toddlers.

Keywords: cereals, purple sweet potato flour; quail eggs; tempe flour; undernourished toddlers;

Introduction (*Pendahuluan*)

Prevalensi balita gizi kurang di Indonesia masih cukup tinggi. Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 prevalensi gizi kurang pada balita sebesar 17,7%, dimana angka tersebut mengalami penurunan dibandingkan tahun 2013 yang sebesar 19,6%¹⁾. Laporan Studi Status Gizi Indonesia (SSGI) pada tahun 2021 menunjukkan bahwa kejadian balita gizi kurang mencapai 16,29% dengan prevalensi tertinggi ada pada provinsi Nusa Tenggara (23,3%). Angka ini masuk kedalam kategori masalah kesehatan masyarakat di tingkat berat²⁾.

Gizi kurang pada balita menyebabkan terjadinya hambatan pertumbuhan, banyak faktor yang melatarbelakangi terjadinya gizi kurang pada balita. Faktor langsung yang mempengaruhi keadaan gizi balita yaitu kondisi penyakit infeksi, rendahnya asupan makanan atau pola asuh pemberian makanan pada balita^{3,4)}. Rendahnya asupan makanan terutama energi dan protein memiliki hubungan yang erat dengan pertumbuhan, jika terjadi dalam waktu yang lama akan berdampak terhadap berhentinya proses pertumbuhan bahkan dapat meningkatkan risiko terjadinya kematian⁵⁾.

Salah satu upaya pemerintah untuk menanggulangi masalah gizi kurang pada balita yaitu melalui program Pemberian Makanan Tambahan (PMT). Program tersebut bertujuan untuk meningkatkan asupan balita melalui pemberian makanan dengan kandungan gizi yang cukup sehingga terpenuhinya kebutuhan gizi balita⁶⁾. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Iskandar (2017) melaporkan hasil penelitiannya bahwa terdapat pengaruh yang bermakna dari pemberian makanan tambahan modifikasi terhadap perubahan status gizi pada balita, dari 7 balita yang mengalami gizi buruk berubah menjadi 3 balita setelah diberikan makanan tambahan, kemudian dari 22 balita gizi kurang menjadi 20 balita, serta balita yang sebelumnya tidak berstatus gizi baik bertambah menjadi 6 balita dengan status gizi baik setelah diberikan makanan⁷⁾.

Berdasarkan Permenkes No.51 Tahun 2016 tentang standar produk suplementasi gizi, masyarakat dapat memproduksi sendiri makanan tambahan untuk balita gizi kurang dengan melakukan pemanfaatan pangan lokal yang ada⁸⁾, serta sejalan dengan penelitian Permatasari (2021) perlunya pemanfaatan pangan lokal sebagai alternatif untuk produk pangan⁹⁾.

Salah satu alternatif pemanfaatan pangan lokal, dapat diolah dalam bentuk sereal. Sereal merupakan makanan siap santap yang biasanya dikonsumsi dengan tambahan susu, memiliki waktu penyajian

yang singkat serta cepat serta memiliki banyak keunggulan dan disukai berbagai kalangan masyarakat Indonesia mengenai rasa dan nilai praktisnya¹⁰⁾. Pembuatan sereal biasanya terbuat dari bahan dasar gandum atau tepung terigu sedangkan di Indonesia produksi gandum masih disubsidi oleh pemerintah. Maka untuk mengurangi penggunaan tepung terigu tersebut diperlukannya alternatif bahan lain seperti bahan pangan lokal untuk mengganti bahan dasar sereal. Menurut hasil penelitian Wirawati dan Nirmagustina (2009) bahan dasar dari pembuatan sereal dapat menggunakan hasil pangan lokal yaitu tepung bekatul dan tepung ubi jalar sebagai alternatif pengganti terigu¹¹⁾.

Salah satu tepung ubi yang dapat menggantikan tepung terigu yaitu tepung jenis ubi ungu. Tepung ubi ungu merupakan produk hasil olahan ubi ungu yang bisa menjadi pengganti sumber karbohidrat dan dapat meningkatkan konsumsi di masyarakat, pengolahan ubi ungu menjadi tepung dapat meningkatkan daya simpan dibandingkan dengan ubi ungu mentah serta dapat dikreasikan menjadi berbagai macam olahan¹²⁾. Kandungan protein pada ubi ungu lebih rendah yaitu 2,8 gram/100 gram dibandingkan dengan tepung terigu yang mengandung protein sebesar 9 gram/100 gram¹³⁾, namun pada tepung ubi ungu mengandung zat gizi lain seperti betakaroten dan antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan¹⁴⁾. Oleh karena itu, untuk meningkatkan kandungan protein diperlukan penambahan sumber protein dari tepung tempe dan telur puyuh pada saat pembuatan sereal. Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai uji organoleptik dan kandungan zat gizi sereal berbasis tepung ubi ungu dengan penambahan tepung tempe dan telur puyuh sebagai makanan tambahan alternatif untuk balita penderita gizi kurang.

Methods (*Metode Penelitian*)

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental yang terdiri dari 3 jenis perlakuan dengan rasio tepung ubi ungu dan tepung tempe: 50%:50% (F1), 60%:40% (F2), dan 80%:20% (F3). Penelitian dilakukan di Laboratorium Dietetik dan Kulineri Universitas Muhammadiyah Jakarta dan dilakukan di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech dari bulan Mei hingga Juli 2022. Pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahap diantaranya yaitu pembuatan tepung tempe, formulasi sereal, pembuatan sereal, uji organoleptik dengan uji hedonik yang dilakukan oleh 30 panelis semi terlatih dari kalangan mahasiswa/I Gizi Universitas Muhammadiyah Jakarta dan uji mutu hedonik yang meliputi warna, rasa,

aroma, dan tekstur, kemudian penentuan formula sereal terpilih, dan uji proksimat pada formula sereal terpilih.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat parut, oven, loyang, blender, saringan, baskom, timbangan digital, sendok, spatula, cetakan, *rolling pin*, piring, dan tempat penyimpanan. Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah tempe, tepung ubi ungu merk “Lingkar Organik”, margarin, gula halus, soda kue, vanili, dan telur puyuh.

**Results
(Hasil)**

Uji Mutu Hedonik

Hasil uji mutu hedonik sereal pada 30 orang panelis dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Uji Mutu Hedonik

Parameter	Nilai Mean Uji Hedonik Sereal			Nilai <i>p</i>
	F1	F2	F3	
Warna	3,10 ± 1,296 ^a	2,53 ± 1,008 ^b	1,93 ± 0,907 ^c	0,001
Aroma	3,70 ± 0,877 ^a	3,60 ± 0,894 ^a	3,87 ± 1,074 ^a	0,331
Tekstur	3,20 ± 0,610 ^a	3,23 ± 0,430 ^a	2,83 ± 0,950 ^a	0,078
Rasa	2,83 ± 0,913 ^a	2,83 ± 0,913 ^a	2,80 ± 0,887 ^a	0,934

Keterangan : **Warna** : 1 = Ungu Gelap, 2 = Ungu Agak Gelap, 3 = Ungu, 4 = Ungu Agak Kekuningan, 5 = Ungu Kekuningan, **Aroma** : 1 = Beraroma Tempe, 2 = Agak Beraroma Tempe, 3 = Agak Beraroma Tempe, 4 = Tidak Beraroma Tempe, 5 = Sangat Tidak Beraroma Tempe, **Tekstur** : 1 = Keras, 2 = Agak Keras, 3 = Renyah, 4 = Agak Renyah, 5 = Tidak Renyah, **Rasa** : 1 = Sangat Gurih, 2 = Gurih, 3 = Manis, 4 = Agak Manis, 5 = Tidak Manis

Berdasarkan Tabel 1 nilai rata-rata mutu pada parameter warna menunjukan bahwa F1 masuk dalam kategori berwarna ungu, F2 masuk kategori berwarna ungu agak gelap, dan F3 masuk pada kategori ungu gelap. Hasil uji *Kruskal Wallis* pada parameter warna menunjukan nilai $p < 0,05$ maka ada perbedaan yang nyata pada perlakuan, hasil dari Uji Mann-Whitney menunjukan warna pada sereal berbasis tepung ubi ungu, tepung tempe terdapat perbedaan nyata ($p < 0,05$) pada tiap formula (F1, F2, dan F3).

Hasil penilaian mutu pada parameter aroma menunjukkan bahwa F1, F2, dan F3 masuk dalam kategori agak beraroma tempe, pada penilaian mutu parameter tekstur menunjukkan formula F1 dan F2 masuk dalam kategori renyah, sedangkan F3 masuk dalam kategori agak keras. Pada hasil penilaian mutu parameter rasa menunjukan bahwa F1, F2, dan F3 masuk dalam kategori gurih. Hasil uji *Kruskal Wallis* parameter aroma, tekstur, dan rasa menunjukan nilai p

$> 0,05$ atau tidak ada perbedaan yang nyata pada tiap perlakuan (F1, F2, dan F3).

Uji Hedonik

Uji hedonik dilakukan untuk menentukan formula terpilih atau formula yang paling disukai oleh panelis. Parameter yang diukur pada uji hedonik mencakup warna, aroma, tekstur, dan rasa. Skala skor yang digunakan pada uji hedonik yaitu 1 = sangat tidak disukai hingga 5 = sangat suka, semakin tinggi nilai mean yang diberikan pada produk sereal maka semakin disukai oleh panelis. Hasil uji hedonik sereal dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Hedonik Sereal

Parameter	Nilai Mean Uji Hedonik Sereal			Nilai <i>p</i>
	F1	F2	F3	
Warna	3,83 ± 0,592 ^a	3,90 ± 0,759 ^a	4,43 ± 0,568 ^b	0,001
Aroma	3,83 ± 0,699 ^a	3,90 ± 0,845 ^a	4,03 ± 0,850 ^a	0,548
Tekstur	4,10 ± 0,548 ^a	4,17 ± 0,747 ^a	3,83 ± 1,085 ^a	0,510
Rasa	3,87 ± 0,900 ^a	3,93 ± 0,740 ^a	4,23 ± 0,774 ^a	0,203

Keterangan : 1 = Sangat Tidak Suka, 2 = Tidak Suka, 3 = Netral, 4 = Suka, 5 = Sangat Suka

Hasil uji hedonik parameter warna sereal F1 dan F2 masuk dalam kategori netral, sedangkan F3 masuk dalam kategori suka. Nilai rata-rata terendah diperoleh F1 dan paling tinggi pada F3, berdasarkan nilai rata-rata dapat disimpulkan bahwa F3 lebih disukai oleh panelis berdasarkan parameter warna. Hasil uji *Kruskal Wallis* parameter warna menunjukan hasil $p < 0,05$ atau ada perbedaan yang nyata pada tiap perlakuan terhadap kesukaan warna sereal. Hasil dari Uji Mann-Whitney menunjukan bahwa tingkat kesukaan warna sereal pada F1 dan F2 tidak berbeda nyata ($p > 0,05$), namun terdapat perbedaan nyata ($p < 0,05$) antara F1 dan F3, F2 dan F3 untuk tingkat kesukaan pada parameter warna sereal.

Hasil uji hedonik parameter aroma dan rasa F1 dan F2 masuk dalam kategori netral, sedangkan F3 masuk dalam kategori suka. Berdasarkan nilai rata-rata dapat disimpulkan bahwa F3 lebih disukai oleh panelis. Hasil uji *Kruskal Wallis* parameter aroma dan rasa menunjukan hasil $p > 0,05$ atau tidak ada perbedaan yang nyata pada perlakuan (F1, F2, dan F3) terhadap kesukaan pada parameter aroma sereal.

Hasil uji hedonik parameter tekstur pada sereal F1 dan F2 masuk dalam kategori suka, sedangkan F3 masuk dalam kategori netral. Berdasarkan nilai rata-rata dapat disimpulkan bahwa F2 lebih disukai oleh panelis berdasarkan parameter tekstur dibandingkan dengan F1 dan F3. Hasil uji *Kruskal Wallis* parameter tekstur menunjukan nilai $p > 0,05$ yang memiliki arti tidak ada perbedaan yang nyata pada perlakuan (F1,

F2, dan F3) terhadap kesukaan pada parameter tekstur sereal.

Penentuan Formula Terpilih

Penentuan formula formula terpilih ditentukan menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) dengan menggunakan hasil nilai uji hedonik pada parameter warna, aroma, tekstur dan rasa. Penentuan bobot sereal dibagi rata sebagai berikut : warna 25%, aroma 25%, tekstur 25%, dan rasa 25%.

Penentuan ranking 1 sampai 3 didapatkan dari hasil rata-rata pada tiap parameter, semakin tinggi hasil nilai rataannya maka semakin rendah rankingnya. Selanjutnya untuk mendapatkan total skor dilihat dari penjumlahan hasil perkalian antara bobot dan ranking pada setiap parameter, formula sereal dengan hasil total skor terendah menjadi formula yang terpilih¹⁵⁾. Berikut merupakan hasil penentuan formula terpilih :

Tabel 3. Penentuan Formula Terpilih

Parameter	Bobot	Skor Alternatif Komponen					
		F1		F2		F3	
		Rank	Skor*	Rank	Skor*	Rank	Skor*
Warna	25%	3	0.75	2	0.5	1	0.25
Aroma	25%	3	0.75	2	0.5	1	0.25
Tekstur	25%	2	0.5	1	0.25	3	0.75
Rasa	25%	3	0.75	2	0.5	1	0.25
Total Skor	100%		2.75		1.75		1.5
Ranking		3		2		1	

Keterangan : *Skor = bobot x rank

Berdasarkan hasil dari Table 3 diatas menunjukkan bahwa sereal F3 memiliki hasil total skor terendah. Maka artinya sereal F3 dengan perbandingan tepung ubi ungu 80% dan tepung tempe 20% menjadi formula terpilih serta menjadi sereal yang paling disukai oleh panelis, pada tahap selanjutnya formula F3 di uji kandungan gizinya menggunakan uji proksimat.

Kandungan Gizi Sereal Berbasis Tepung Ubi Ungu, Tepung Tempe, Dan Telur Puyuh

Berdasarkan hasil formula terpilih F3 merupakan sereal yang paling disukai oleh panelis dan dilanjut uji proksimat untuk melihat kandungan gizinya. Berikut merupakan hasil uji proksimat formula sereal F3 :

Tabel 4. Hasil Kandungan Gizi Formula Sereal

Zat Gizi	Satuan	Formula F3 (per 100 gram)	Syarat Mutu	Keterangan
Energi	kcal	494	Min 400*	Mencukupi
Protein	gram	7,06	8 - 12*	Belum Mencukupi
Lemak	gram	23,78	10 – 18*	Melebihi
Karbohidrat	gram	62,96	-	-
Air	%	4,25	maks. 5*	Mencukupi
Abu	gram	1,96	maks. 3,5**	Mencukupi

Keterangan : * Permenkes RI No.51 tahun 2016 ,** SNI 01-7111.2-2005

Berdasarkan Tabel 4 kandungan energi pada F3 sudah cukup memenuhi syarat mutu makanan tambahan balita, F3 memiliki kandungan energi sebesar 494 kkal. Pada kandungan protein, F3 masih belum mencukupi standar mutu karena kadar protein yang terkandung hanya 7,06 gram sehingga protein pada F3 masih kurang 0,94 gram untuk mencapai syarat mutu makanan tambahan balita. Pada hasil kandungan lemak F3 juga masih belum memenuhi syarat karena kandungan lemak pada F3 melebihi syarat mutu. Dimana kandungan lemak maksimal 18 gram, sedangkan kandungan yang terdapat pada sereal adalah 23,78 gram.

Pada hasil Tabel 4 menunjukkan kandungan karbohidrat pada F3 adalah 62,96 gram. Kandungan

air pada sereal sebesar 4,25% atau sudah memenuhi syarat mutu makanan tambahan yaitu maksimal 5% dan hasil kadar abu pada F3 sudah memenuhi standar mutu makanan tambahan, karena kadar abu pada F3 1,96 gram sedangkan standar mutu maksimal 3,5 gram.

Discussion (Pembahasan)

Berdasarkan uji mutu hedonik parameter warna F3 memiliki kriteria berwarna ungu gelap, bisa disimpulkan bahwa semakin banyak penambahan tepung ubi ungu semakin gelap warna yang terbentuk pada sereal. Hasil ini sejalan dengan penelitian Mufidah (2022) dimana semakin banyak presentase

substitusi tepung ubi ungu yang digunakan maka menyebabkan warna yang dihasilkan lebih ungu¹⁶⁾. Perbedaan warna tersebut dapat terjadi karena pada tepung ubi ungu memiliki kandungan gula tinggi yang dapat menyebabkan terjadinya reaksi maillard pada saat pengovenan. Kejadian reaksi maillard dapat terjadi karena adanya interaksi antara asam amino dengan gula pereduksi, sehingga mengasilkan warna kecoklatan atau melanoidin¹⁷⁾. Penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian Sari (2016), dimana perbedaan hasil warna pada kue bangkit dikarenakan jumlah dan penggunaan tepung yang berbeda tiap formula¹⁸⁾. Semakin tinggi penambahan tepung ubi ungu maka warna kue semakin ungu. Pada tepung ubi ungu mengandung antosianin yang berperan sebagai pigmen warna ungu dan memberikan kontribusi besar dalam pembentukan warna ungu pada sereal. Kerusakan pigmen antosianin karena pemanasan ditandai dengan menurunnya stabilitas warna antosianin¹⁸⁾.

Pada parameter aroma menunjukan sereal memiliki aroma agak beraroma tempe, hal ini dikarenakan pada tepung tempe mempunyai aroma khas langu yang timbul karena adanya kapang *R. Oligosporus* dalam pembuatan tempe yang memengaruhi aktivitas protease dan lipase yang tinggi, amilolitik rendah serta menghasilkan antioksidan yang mengakibatkan tempe mempunyai aroma langu yang khas¹⁹⁾. Proses pemasakan suhu pemanasan tinggi pada tempe dapat menyebabkan perubahan aroma yang lebih cepat karena perubahan struktur kimia juga terjadi lebih cepat seperti terbentuknya senyawa volatil¹⁸⁾. Sejalan dengan penelitian El Azni (2013), peningkatan substitusi tepung ubi ungu dan tepung tempe tidak memengaruhi aroma pada kukis, hal ini terjadi karena penggunaan tepung ubi ungu, tepung tempe, margarin, dan gula yang tiap-tiap bahan memiliki aroma yang khas¹⁴⁾. Serta pada proses pembuatan sereal adanya pemanambahan vanilli sebagai penyamar bau langu yang timbul karena tepung tempe.

Pada F1 dan F2 memiliki kriteria tekstur renyah, sedangkan formula F3 memiliki kriteria agak keras. Hasil nilai tesktur tersebut menggambarkan karakteristik formula sereal, dimana peningkatan jumlah tepung ubi ungu dapat menyebabkan sedikit peningkatan tekstur sereal menjadi keras. Peningkatan penggunaan tepung ubi ungu pada sereal, maka tekstur kue yang dihasilkan akan semakin keras. Selain karena penambahan tepung ubi ungu dan tepung tempe, penggunaan shortening juga dapat memengaruhi tekstur sereal dan berfungsi sebagai pengemulsi sehingga menghasilkan tekstur sereal yang renyah. Penggunaan shortening yang digunakan pada penelitian ini adalah margarin. Penambahan lemak pada sereal dapat membuat tekstur renyah karena lemak melapisi molekul pati dan gluten dalam tepung dan memutuskan ikatannya.

Pada parameter rasa menunjukan F1, F2, dan F3 masuk dalam kriteria gurih. Penggunaan tepung ubi ungu dan tepung tempe tidak memberikan pengaruh

perbedaan yang dignifikan, hal ini terjadi karena jumlah tepung ubi ungu dan tepung tempe pada tiap formula. Kejadian ini tidak sejalan dengan penelitian El Azni (2013), perbedaan penggunaan tepung ubi ungu dan tepung tempe terdapat perbedaan yang nyata, peningkatan penambahan tepung tempe menurunkan citarasa pada kukis karena timbulnya rasa after taste berupa rasa pahit pada kukis yang disebabkan oleh hidrolisis asam-asam amino yang terjadi pada reaksi maillard pada saat pemanggangan kukis.

Berdasarkan hasil formula terpilih formula F3 menjadi sereal yang paling disukai oleh panelis dan dilanjutkan uji proksimat untuk melihat kandungan gizinya. Berdasarkan hasil nilai zat gizi sereal berbasis tepung ubi ungu, tepung tempe, dan telur puyuh hampir mendekati syarat mutu untuk makanan tambahan balita. Pada kandungan energi, formula F3 sudah memenuhi syarat mutu, dimana kandungan energi lebih dari 400 kkal yaitu 494 kkal. Besarnya kandungan energi total dari suatu produk makanan tergantung dari kadar lemak, protein, dan karbohidrat. Sumber energi dari sereal berbasis tepung ubi ungu, tepung tempe, dan telur puyuh adalah berasal dari bahan-bahan penyusunnya.

Pada kandungan protein sereal F3 masih belum mencukupi standar mutu makanan tambahan balita, kadar protein yang terkandung hanya 7,06 gram sedangkan syarat mutu minimal mengandung 8 gram protein, maka kadar protein pada sereal masih kurang 0,94 gram. Hal ini dapat terjadi dari perbedaan proporsi perbandingan tepung ubi ungu dan tepung tempe yang digunakan pada formula F3. Berdasarkan penelitian Isherlianti dan Silvia (2013) semakin banyak penambahan proporsi tepung tempe dibandingkan dengan tepung ubi ungu maka kandungan protein semakin meningkat, hal ini disebabkan karena kandungan protein pada tepung tempe lebih banyak dari tepung ubi jalar²⁰⁾. Selain perbedaan tepung tempe dengan tepung ubi ungu, selisih antara margarin dan telur puyuh juga cukup signifikan. Dimana kedua bahan tersebut sama-sama berguna untuk mengemulsi adonan sereal. Namun, apabila penggunaan margarin dikurangi dan diganti dengan telur puyuh maka kandungan protein sereal dapat meningkat, karena telur puyuh merupakan salah satu sumber protein selain tepung tempe pada bahan pembuatan sereal di penelitian ini. Pemenuhan protein pada sereal sangat penting karena protein berperan penting pada tubuh. Banyak sekali fungsi dari protein diantaranya sebagai zat pembangun atau pembentuk struktur sel, seperti pembentukan otot, kulit membran sel, rambut, hati, ginjal dan organ penting lainnya, dimana kebutuhan tersebut sangat dibutuhkan di masa-masa pertumbuhan balita.

Berdasarkan hasil uji nilai zat gizi sereal, kandungan lemak pada sereal masih melebihi standar mutu. Dimana kandungan lemak maksimal 18 gram, sedangkan kandungan yang terdapat pada sereal adalah 23,78 gram. Tingginya kandungan lemak pada

sereal dapat disebabkan karena penggunaan margarin yang cukup banyak pada formula sereal, sehingga diperlukan pengurangan penggunaan margarin pada formula sereal dan dapat diganti dengan penambahan proporsi telur puyuh. Kandungan air pada sereal 4,25% dimana hasil tersebut sudah memenuhi syarat mutu makanan tambahan yaitu maksimal 5% . Peran kandungan air pada sereal sangatlah penting, dimana semakin tinggi kadar air maka akan menghasilkan tekstur yang semakin tidak rapuh dan sebaliknya. Selain berpengaruh pada tekstur, kadar air pada sereal juga berpengaruh pada lama masa penyimpanan produk karena pertumbuhan mikroorganisme dapat terhambat. Kadar air dapat dipengaruhi oleh proses pemanggangan karena pada saat pemanggangan terjadi penguapan air pada adonan¹⁴⁾.

Kadar abu pada sereal sudah memenuhi standar mutu makanan tambahan. Dimana kadar abu pada sereal 1,96 gram sedangkan standar mutu maksimal 3,5 gram. Kadar abu yang terdapat produk pangan dihasilkan dan dipengaruhi karena adanya proses pemanasan yang dilakukan dengan pengovenan, sehingga tidak menghasilkan zat anorganik yang merupakan sisa-sisa hasil pembakaran suatu bahan organik¹⁸⁾.

Menurut Permenkes No.28 tahun 2019 Angka Kecukupan Gizi (AKG) balita dalam satu hari yaitu 1350 – 1400 kkal, protein 20 gram, lemak 45 gram, dan karbohidrat 215 gram, untuk memenuhi keseluruhan kecukupan tersebut balita dapat mengkonsumsi 10% asupan dari makanan selingan²¹⁾. Sesuai dengan standar AKG balita maka standar kandungan gizi yang dapat memenuhi untuk makanan selingan adalah energi 135 – 140 kkal, protein 2 gram, lemak 4,5 gram, dan karbohidrat 21,5 gram²²⁾. Berdasarkan standar kecukupan diatas, untuk satu kali penyajian Sereal Berbasis Tepung Ubi Ungu, Tepung Tempe, dan Telur Puyuh akan diperoleh rata-rata takaran saji sebesar 30 gram supaya mendekati standar tersebut. Satu takaran saji sereal atau dalam 30 gram sereal mengandung energi sebesar 148 kkal, protein 2,12 gram, lemak 7,13 gram, dan karbohidrat 18,88 gram. Namun jika dibandingkan dengan standar diatas, kandungan karbohidrat sereal masih belum mencukupi, sedangkan untuk energi, protein dan lemak pada sereal sudah memenuhi standar.

Conclusion (Simpulan)

Formula sereal terpilih serta menjadi sereal paling disukai oleh panelis adalah F3 dengan perbandingan tepung ubi ungu 80% dan tepung tempe 20%. Formulasi sereal F3 dapat dijadikan salah satu makanan tambahan alternatif untuk balita gizi kurang. Kandungan gizi sereal F3 dalam satu takaran saji dengan berat 30 gram mengandung energi sebesar 148 kkal, protein 2,12 gram, lemak 7,13 gram, dan karbohidrat 18,88 gram.

Recommendations (Saran)

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk perbaikan formula sereal agar semua aspek nilai gizi terpenuhi sesuai dengan syarat mutu makanan tambahan untuk balita. Pemenuhan kadar protein dapat dilakukan dengan menambahkan telur puyuh sedangkan untuk mengurangi kandungan lemak dapat dengan mengurangi penggunaan margarin pada formula, serta perlunya standarisasi pada ketebalan produk supaya seragam produk yang dihasilkan.

References (Daftar Pustaka)

1. Kementerian Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). 2018.
2. Kementerian Kesehatan RI. Hasil Studi Status Gizi Indonesia (SSGI) tingkat Nasional Tahun 2021. *Angew Chemie Int Ed* 6(11), 951–952. 2021;2013–5.
3. Nuzula F, Oktaviana MN, Anggari RS. Analisis Terhadap Faktor-Faktor Penyebab Gizi Kurang Pada Balita Di Desa Banyuwangi Kecamatan Kalibaru Banyuwangi. *J Ilm Kesehat Rustida*. 2017;3(2):359–64.
4. Permatasari TAE. Pengaruh Pola Asuh Pembrian Makan Terhadap Kejadian Stunting Pada Balita. *J Kesehat Masy Andalas*. 2021;14(2):3.
5. Ramadhan R, Nuryanto N, Wijayanti HS. Kandungan Gizi dan Daya Terima cookies Berbasis Tepung Ikan Teri (*Stolephorus* sp) sebagai PMT-P Untuk Balita Gizi Kurang. *J Nutr Coll*. 2019;8(4):264–73.
6. Kementerian Kesehatan RI. Panduan Penyelenggaraan Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan Bagi Balita Gizi Kurang (Bantuan Operasional Kesehatan). Ditjen Bina Gizi dan Kesehat Ibu dan Anak Kementeri Kesehatan RI. 2011;1–40.
7. Iskandar. Pengaruh Pemberian Makanan Tambahan Modifikasi Terhadap Status Gizi Balita. *AcTion Aceh Nutr J*. 2017;2(2):120.
8. Permenkes RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 51 tahun 2016. 2016 p. 31–48.
9. Permatasari TAE, Ernirita, Kurniaty I, Widakdo G. Nutritional and microbiological characteristics of snakehead fish flour (*Channa striata*) and its modification as weight enhancing supplements for children with tuberculosis. *Food Sci Technol (United States)*. 2021;9(3):45–57.
10. Ramadhani AG dkk. Analisis Proximat, Antioksidan, Dan Kesukaan Sereal Makanan Dari Bahan Dasar Tepung Jagung Dan Tepung Labu Kuning. 2012;12.
11. Wirawati C, Nirmagustina D. Studi in Vivo Produk sereal dari Tepung Bekatul dan Tepung Ubi Jalar Sebagai Pangan Fungsional. *J Teknol*

- Ind Has Pertan.* 2009;14(2):142–7.
12. Rijal Mm, Natsir NA, Sere I. Analisis Kandungan Zat Gizi Pada Tepung Ubi Ungu (*Ipomoea batatas* var *Ayumurasaki*) dengan Pengeringan Sinar Matahari dan Oven. *J Biotek.* 2019;7(1):48–57.
 13. Data Komposisi Pangan Indonesia. Kandungan Zat Gizi Tepung Ubi Ungu. Data Komposisi Pangan Indonesia. 2018.
 14. El Azni M, Herawati N, Ali A. Evaluasi Mutu Kukis Berbahan Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L), Tepung Tempe dan Tepung Udang Rebon (*Acetes erythraeus*). 2013;
 15. Rahayu DH, Nasrullah N, Fauziyah A. The Effect of Bran and Coconut Pulp Addition on Physicochemical and Sensory Acceptance of Banana Bud Snack Bar. *J Pangan dan Gizi.* 2021;11(01):15–29.
 16. Mufidah LI, Komalya INT, Setyobudi SI. *Jurnal Riset Gizi.* J Ris Gizi. 2020;8(1):76–84.
 17. Anggarawati NKA, Ekawati IGA, Wiadnyani AAIS. Pengaruh Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu Termodifikasi (*Ipomoea Batatas* Var *Ayamurasaki*) Terhadap Karakteristik Waffle. *J Ilmu dan Teknol Pertan.* 2019;8(2):160–70.
 18. Sari SM, Efendi R, Netti DAN. Karakteristik Fisikokimia Dan Sensori Kue Bangkit Berbahan Pati Sagu , Tepung Tempe Dan Tepung Ubi Jalar Ungu [The Characteristics Physicochemical And Sensory Cookies Made From Sago Starch , Tempeh Flour And Purple Sweet Potato Flour]. 2016;15(1):18–27.
 19. Murni M. Kajian Penambahan Tepung Tempe Pada Pembuatan Kue Basah Terhadap Daya Terima Konsumen. *J Teknol Pangan.* 2007;
 20. Isherlianti, Silvia D. Pengaruh Formulasi Tepung Ubi Jalar dan Tepung Tempe terhadap Mutu Gizi, Mutu Organoleptik dan Mutu Fisik pada Flakes. 2013.
 21. Ummah R, Probosari E, Anjani G, Afifah DN. Komposisi Proksimat, Kandungan Kalsium dan Karakteristik Organoleptik Snack Bar Pisang Raja dan Kacang Kedelai Sebagai Alternatif Makanan Selingan Balita. *War Ind Has Pertan.* 2020;37(2):162.
 22. Kementerian Kesehatan RI. Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia. *PMK RI nomor 28 tahun 2019.* 2019.